



Energistyrelsen



# Analyse af alternative muligheder til opfyldelse af 2020 målet for VE til transport



# Analyse af alternative muligheder til opfyldelse af 2020 målet for VE til transport

---

## Indhold

1. Baggrund og formål .....	4
2. Status for opfyldelse af mål i 2020.....	4
3. Drivmidler til opfyldelse af mål .....	6
4. Hensyn ved opfyldelse af direktivet .....	7
5. Eksempler på opfyldelse af VE-målet .....	9
6. Samlet oversigt over eksempler til opfyldelse af VE-mål.....	15
7. Andre EU-landes opfyldelse af VE-målene .....	17
8. Perspektiver efter 2020 .....	18

## Bilagsdel

A. VE-direktivet.....	22
B. Brændstofkvalitetsdirektivet .....	23
C. Brændstoffers CO <sub>2</sub> -emissioner (baseret på EU's lister).....	25
D. 1 pct. point bidrag til VE for de forskellige drivmidler/teknologier.....	28
E. Beregningsforudsætninger .....	29
F. Eksempel 1 .....	31
G. Eksempel 2.....	32
H. Eksempel 3.....	33
I. Samlede effekter af eksemplerne .....	34
J. Særlige forhold vedrørende opfyldelse af Brændstofkvalitetsdirektivets krav .....	35
K. Begreber og ordforklaringer .....	36

## 1. Baggrund og formål

Det fremgår af EU's direktiv 2009/28/EF, herefter benævnt VE-direktivet, at 10 pct. af energiforbruget anvendt på *vej og bane* i 2020 skal udgøres af vedvarende energi. Energi-, forsynings- og klimaministeren skal i løbet af 2015 præsentere energiforligskredsen for et oplæg til, hvordan Danmark kan opfylde direktivets krav.

Det skal indledningsvist understreges, at der ikke i direktivet gives muligheder for at fravige kravet, hverken i form af dispensationer grundet særlige vilkår, kompenserende CO<sub>2</sub>-reduktioner eller andre veje. Der vil således være tale om brud på direktivet hvis kravet ikke opfyldes. Kravet er ens for alle medlemsstater.

I Energiaftalen af 22. marts 2012 fremgår det, at man i 2020 agter at forhøje iblandingskravet for biobrændstoffer fra de nuværende 5,75 pct. til 10 pct. *med mindre*, der kan identificeres mere hensigtsmæssige måder at opfylde direktivets krav på. Derfor skal der, ifølge Energiaftalen, gennemføres en analyse, der afklarer alternative muligheder for opfyldelse af målet i VE-direktivet.

Det vil i den forbindelse være hensigtsmæssigt at afdække, hvordan de alternative muligheder til opfyldelse af VE målet for 2020 bidrager til opfyldelse af de øvrige målsætninger for transportsektoren både for 2020 og frem mod 2030 og 2050. Hensynet til de øvrige målsætninger kan medføre, at teknologier, der måske kun kan nå at bidrage relativt beskedent til VE målet i 2020, kan være omkostningseffektive og vigtige set i forhold til det lidt længere perspektiv.

Formålet med denne analyse er således at belyse forskellige *muligheder* for at opfylde VE-målsætningen og de afledte meromkostninger, hvor der samtidig tages hensyn til de øvrige målsætninger. Det skal understreges, at fokus for analysen udelukkende er på omstilling af drivmidler, da energibesparelser ved f.eks. styrket kollektiv trafik kun vil bidrage ganske marginalt til opfyldelsen af VE-målet. Analysen er således foretaget med afsæt i Energifremskrivningen fra 2014 med dennes fordeling på drivmidler<sup>1</sup>.

## 2. Status for opfyldelse af mål i 2020

Det centrale mål for transportsektoren i 2020 er knyttet til VE-direktivet.

VE Direktivet	
Mål	Vedvarende energi skal udgøre 10 pct. af transportsektorens energiforbrug i 2020, målt som energiprocent. Heraf skal min. 0,5 pct. komme fra avancerede biobrændstoffer, og maks. 7 pct. komme fra fødevarebaserede biobrændstoffer.

<sup>1</sup> I fremskrivningen er antaget en 10 pct. iblanding af biobrændstoffer, dette er til formålet her nedjusteret til det gældende iblandingskrav på 5,75 pct.

Den nuværende danske lovgivning tilsiger et iblandingskrav på 5,75 pct. for biobrændstoffer. Dette opfyldes i dag ved iblanding af biobrændstoffer efter standarderne E5 og B7<sup>2</sup>. Der anvendes herunder en begrænset mængde 2.g. biodiesel. Biodiesel er dels baseret på palmeolie fra Asien og dels europæisk rapsolie. Der anvendes endvidere dansk produceret 2.g. biodiesel baseret på animalsk fedt. Bioethanolen er primært baseret på korn og importeres fra EU. Der produceres ikke pt. bioethanol i Danmark (hverken 1. eller 2.g.). Knap 20 pct. af det anvendte biobrændstof er dansk. Det forventes, at man i 2020 kan benytte standarderne B7 og E10, dvs. samme standard som nu for diesel og en forhøjelse fra E5 til E10 for benzin. Det er i givet fald oliebranchen, der afgør om der skal ske et skift fra E5 til E10. Det kan ikke udelukkes, at der fortsat vil være et begrænset behov for at kunne tilbyde E5 parallelt med E10 i en kortere periode. E10 er en vedtaget standard og kan som sådan allerede anvendes i dag. Dog er der fortsat et mindre antal ældre biler, der ifølge bilproducenterne, ikke kan tåle denne lidt højere iblanding.

El til tog vil med den forventede udbygning frem mod 2020 (bl.a. metrocycling) bidrage med ca. 1,9 pct. point af VE-målet i 2020.

Bestanden af elbiler forventes at ligge på 6.000 i 2020 (medio 2015 var der knap 4.500 elbiler i Danmark). 70 % af el-produktionen i 2020 forventes at være VE baseret.

Det fremgår af energifremskrivningen, at CO<sub>2</sub> udledningen fra transport er faldende frem mod 2020 til dels grundet en øget energieffektivitet. Øget energieffektivitet vil dog alene betyde, at den samlede mængde biobrændstof, der skal anvendes for at opfylde målene, bliver mindre. Energibesparelser vil ikke i sig selv medvirke til opfyldelse af VE-kravet.

Ved fastholdelse af nuværende initiativer, herunder iblandingskravet på 5,75 pct., forventes der at være en manko i 2020 på ca. 2,4 pct. point i forhold til opfyldelse af VE målet. De forventede bidrag til målopfyldelsen ses nedenfor.

<b>Bidrag til VE-mål</b>	
Krav i 2020	<b>10 pct.</b>
5,75 pct. iblanding, E5, B7	5,6 pct.
El-biler med VE-andel på 70 pct.	0,1 pct.
El-tog med VE-andel 70 pct.	1,9 pct.
Manko	<b>ca. 2,4 pct.</b>

I 2020 er der ud over VE-direktivet også Brændstofkvalitetsdirektivet, der skal opfyldes.

<sup>2</sup> B7 er en fælles europæisk standard for diesel hvori der må iblandes op til 7 pct. biodiesel målt efter volumen. E5 er tilsvarende for benzin, hvor der iblandes 5 pct. bioethanol efter volumen. Disse standarder er udarbejdet af CEN og accepteres af både olieselskaber og bilproducenter generelt. For uddykning henvises til bilag.

## Brændstofkvalitetsdirektivet (FQD)

Brændstofkvalitetsdirektivet er et parallelt direktiv til VE-direktivet, når det gælder flydende brændstoffer anvendt til transport. Direktivet omfatter brændstoffer anvendt til vej- og bane samt ikke vejgående mobile maskiner (landbrug, skovbrug, fremstilling og bygge & anlæg).

Direktivet angiver, at vugge til grav emissionerne af drivhusgasser pr. energienhed i EU skal reduceres med 6 pct. i 2020 i forhold til 2010. Da Danmarks udgangspunkt ligger højere end EU's gennemsnit, vil reduktionsmålet for Danmark være på ca. 6,4 pct.

Opfyldelse af målet kan dels ske ved drivmiddelskift (f.eks. biobrændstoffer eller ved skift fra diesel/benzin til naturgas) og dels ved at medvirke til at reducere emissioner forbundet med indvinding og produktion af f.eks. diesel og benzin. Dette forventes bl.a. at kunne ske ved køb af kreditter (kaldet UER – Upstream Emission Reduction).

Da kravet gælder for samme år som VE-direktivet, indgår det i analysens omkostningsvurdering. Det antages i nærværende analyse, at den del af brændstofkvalitetsdirektivet, der ikke automatisk opfyldes ved opfyldelse af VE-direktivet, vil blive opfyldt ved køb af disse kreditter, der med henvisning til EU's Impact Assessment vurderes at være den mest omkostningseffektive måde at opfylde kravet på. Omkostningerne hertil vurderes samlet at udgøre ca. 25 mio. kr. i 2020 for transportsektoren i alle eksempler, der præsenteres.

For så vidt angår opfyldelsen af målet uden for transportsektoren, vil dette blive håndteret i andet regi.

En mere uddybende beskrivelse af direktivet fremgår af bilag.

### 3. Drivmidler til opfyldelse af mål

Der findes et antal alternative drivmidler, som i større eller mindre grad kan medvirke til opfyldelse af målet. Der er dog for flere af disse betydelige udfordringer i forhold til en anvendelse allerede i 2020. Nedenfor oplistes de drivmidler og teknologier, som kan bidrage til opfyldelsen af målet. En mere detaljeret gennemgang af drivmidler på kort, mellemlangt og langt sigt fremgår af rapporten "Alternative drivmidler til transport"<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Alternative Drivmidler belyser de enkelte drivmiddelspor fra vugge til grav både med hensyn til energi, økonomi og sideeffekter mv. Dette angivet for årene 2015, 2020, 2030 og 2050.

Stade	Person- og varebiler	Tung transport	Jernbane
<b>Modne teknologier og drivmidler</b>	Bioethanol Biomethanol Biodiesel (FAME) Biodiesel (HVO)	Biodiesel (FAME) Biodiesel (HVO) (Bio)gas i form af CNG og CBG	Biodiesel (FAME) Biodiesel (HVO) El
<b>Modne teknologier med begrænset effekt i 2020</b>	El, herunder plug-in hybridbiler (Brint) (Bio)gas (CNG/CBG)	El (Bio)gas i form af LNG og LBG	
<b>Umodne teknologier og drivmidler</b>	Hybridløsninger med anvendelse af metanol eller brint i kombination med batterier	DME/methanol	Forskellige hybridløsninger

#### 4. Hensyn ved opfyldelse af direktivet

VE-målet for 2020 kan i grove træk opfyldes dels ved det bidrag, der "kommer af sig selv" fra el til tog (og de elbiler, der allerede er i flåden), dels ved brug af biobrændstoffer og dels ved en dedikeret anvendelse af el og biogas i udvalgte flåder (busser, skraldebiler og mindre lastbiler). Det er vægtningen mellem disse bidrag, der nærmere skal afklares. Her vil der, *udover de rent omkostningsmæssige hensyn*, kunne tages en række andre hensyn:

- *Hensyn til den langsigtede omstilling:* Omstillingstiden for transportsektoren er på grund af transportmidlernes og infrastrukturens levetider ofte anseelig og kan være meget kostbare. Det er derfor vigtigt, at retningen som bliver lagt i forhold til opfyldelsen af målene i 2020 er langtidsholdbar i forhold til den forventede udvikling, og de forventede målsætninger i 2030 og 2050. Særligt kan opfyldelsen af det kommende 2030-mål for de ikke kvoteomfattede sektorer blive en udfordring. I det tilfælde kan der være behov for en bredspektret indsats, som tilsiger, at arbejdet på indfasning af såvel biobrændstoffer som biogas og el bør intensiveres.
- *Hensyn til den begrænsede mængde biobrændstoffer:* Biobrændstoffer repræsenterer en løsning, der umiddelbart kan tages i anvendelse, men som på lidt længere sigt byder på en række udfordringer. Dels er der tekniske begrænsninger for hvor langt man kan komme med øget iblanding af biobrændstoffer, og dels er der ikke udsigt til, at omkostningerne vil falde nævneværdigt hverken på kort eller lang sigt. På lang sigt er det vurderingen, at det både vil være billigere og en bedre udnyttelse af energiresourcerne at elektrificere transportsektoren. Biobrændstoffer kan derfor betragtes som en kortsigtet løsning – særligt for de lettere

køretøjer. Set i et globalt perspektiv med begrænsede biomasseressourcer er det ligeledes klogt at begrænse anvendelsen til de steder, hvor der ikke er reelle alternativer.

- *Langsigtet prisudvikling:* Nye teknologier som elbiler og brintbiler forventes at blive konkurrencedygtige rent økonomisk inden for en begrænset årrække (formentlig om 10-15 år). For biogas er der en vis forventning om, at prisen vil falde både for køretøjer og for drivmiddel. Der er ligeledes tale om et drivmiddel, der har lidt karakter af at være "lokalt", hvorimod de flydende biobrændstoffer handles globalt. Dette har betydning for prisdannelsen – og således på hvilke omkostninger, der er forbundet med en omstilling.
- *Priser på omstilling af busser:* Biogas til busser er allerede på vej flere steder i landet. Gasbusser er en smule dyrere end dieselbusser, til gengæld er naturgas billigere end diesel. Med diverse tilskud til biogas udgør dette også en overkommelig udgift for de regioner, der har valgt at udbyde busruter baseret på biogas. Elbusser udgør en noget større udfordring, da disse pt. er væsentligt dyrere i anskaffelse end dieselbusser. Til gengæld er driften utvivlsomt billigere, og de bidrager endvidere til forbedret luftkvalitet særligt i byerne.

Vægtningen mellem de forskellige bidrag kan helt eller delvist afgøres af de virkemidler, man tager i anvendelse. Hvis man således ønsker at fremme bestemte drivmidler eller teknologier, kan der være behov for enten at stille specifikke krav hertil, eller gennemføre andre tiltag, der kan fremme disse, f.eks. tilskud til udbud af rutebusser baseret på biogas og/eller el.

Hidtil har det været antaget, at den billigste og mest effektive måde at opfylde VE-direktivet på er at øge iblandingskravet for biobrændstoffer. I Energiaftalen er således antaget en forhøjelse til 10 pct.

Med de seneste ændringer af VE-direktivet er der ikke længere behov for at forhøje iblandingsprocenten til 10 pct. for at opfylde VE-kravet. En forhøjelse til ca. 8,15 pct. vil umiddelbart være tilstrækkelig. De seneste ændringer omfatter endvidere et krav om, at avancerede biobrændstoffer skal udgøre 0,5 pct. af energiforbruget til transport (før dobbelttælling), en begrænsning i anvendelsen af 1.g. biobrændstoffer på maksimalt 7 pct. samt at VE-el anvendt til tog tæller 2,5 og til biler 5<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Det er alene den vedvarende andel af elforbruget i transportsektoren, der kan indgå i opfyldelsen af VE-målet for transport. VE-andelen i dansk el forventes at være 70 pct. i 2020 (gennemsnit). Dette forbrug kan så ganges med hhv. 2,5 og 5 for hhv. bane og vej. Faktoren er indført for at opveje et markant lavere energiforbrug ved anvendelse af el.



## 5. Eksempler på opfyldelse af VE-målet

Baseret på ovenstående gennemgang af mulige drivmidler og teknologier, som kan bidrage til målopfyldelsen, og under hensyntagen til de langsigtede hensyn præsenteres nedenfor tre forskellige eksempler på hvordan man kan opfylde VE-direktivets krav. Eksemplerne er baseret på en række både tekniske og økonomiske forudsætninger, der fremgår af bilag. Der er generelt knyttet en betydelig grad af usikkerhed til de anvendte prisforudsætninger, da de generelt er bundet op på oliepriserne, der som bekendt er meget volatile. Der er alene tale om eksempler, hvor grundforudsætningen har været, at omkostningerne så vidt muligt har været holdt nede på et minimum. Der er dog forskel i prisniveauet, som afspejler forskellige valg mht. brug af varierende andele 2.g. biobrændstoffer og biogas. Disse tre eksempler kan varieres yderligere, f.eks. ved at skærpe de specifikke iblandingskrav eller begrænse anvendelsen af 1.g. biobrændstoffer ud over EU's krav.

Som basis for beregningerne tages der afsæt i det nuværende iblandingskrav på 5,75 pct. Dette iblandingskrav koster i dag staten ca. 540 mio. kr. årligt i afledt provenutab. Samfundsøkonomisk udgør det 1.220 mio. kr. årligt.

En forhøjelse af iblandingskravet til 10 pct. ville umiddelbart lede til en et afledt statsligt provenutab på yderligere 450 mio. kr. årligt. Samfundsøkonomisk giver dette en forøgelse på 1.040 mio. kr. årligt. Da et 10 pct. krav endvidere repræsenterer en betydelig overimplementering af direktivet, er det derfor relevant at se på billigere alternativer.

De tre eksempler er alle beregnet som en merpris i forhold til det nuværende iblandingskrav på 5,75 pct. De er ligeledes alle markant billigere end et 10 pct. iblandingskrav.

Alle eksemplerne indeholder en ændring af standarden for benzin fra E5 til E10. En sådan ændring ville i sig selv og hvor der alene anvendes 1.g. bioethanol, medføre en prisstigning på benzin på ca. 13 øre/l. Der er ikke nogen ændring i dieselstandard, hvor der fortsat anvendes B7. De prismæssige ændringer, der følger derudover, fremkommer som følge af dels en opfyldelse af kravet om 0,5 pct. avancerede biobrændstoffer samt en øget anvendelse af 2.g. biobrændstof og HVO, for at kunne imødekomme et højere generelt iblandingskrav.

### **Eksempel 1: Øget iblandingskrav**

En simpel model baseret på, at det generelle iblandingskrav øges.

#### *Regulering*

- Det generelle iblandingskrav øges til 8,15 pct. gældende for benzin, gas og diesel, der anvendes i transportsektoren. Opfyldelsen af kravet kan, lige som det er tilfældet nu, opfyldes som gennemsnit for flere brændstoffer. Det vil sige, at man f.eks. kan overopfylde kravet ét sted – og underopfylde et andet, hvilket vil være nødvendigt hvis de gældende standarder for benzin og diesel skal overholdes. Dette kan enten ske inden for det enkelte selskab eller ved udveksling mellem selskaber via såkaldte "tickets"<sup>5</sup>.
- Som en del af det generelle iblandingskrav fastsættes et specifikt iblandingskrav for avancerede biobrændstoffer svarende til 0,5 pct. af energiforbruget til vej og bane. I praksis antages dette primært opfyldt ved anvendelse af 2.g. bioethanol, Kravet svarer til ca. 1,35 pct.

---

<sup>5</sup> Tickets beskrives nærmere i bilag.

iblanding af 2.g. bioethanol (i benzin). Alternativerne til 2.g. bioethanol vil umiddelbart være 2.g. HVO, som forventes at være væsentligt dyrere end 2.g. bioethanol, eller biogas, hvor man vil være udfordret af, at der pt. er ganske få køretøjer, der anvender gas som drivmiddel.

- Derudover stilles ikke yderligere krav.

### *Resultat*

Ud fra grundantagelserne vil man benytte 2.g. bioethanol i et omfang, således at det matcher det specifikke iblandingskrav. Herefter vil resten af iblandingskravet blive opfyldt med et mix af 1.g. bioethanol, 1. og 2.g. biodiesel (herunder HVO). Som tidligere nævnt forventes det, at standarden E5 hæves til E10 i 2020 (eller før).

Det øgede iblandingskrav vil sammen med ændrede standarder resultere i, at prisen på benzin vil stige med ca. 17 øre/l og prisen på diesel vil stige med ca. 3 øre/l (begge med moms) i forhold til dagens standarder og iblandingskrav.

Prisstigningerne vil have en afledt effekt i form af mindre salg og øget grænsehandel i dansk disfavør. Samlet resulterer dette i et statsligt provenutab mv. på ca. 330 mio. kr./år. For yderligere information om økonomiske konsekvenser henvises til bilag. Samfundsøkonomiske omkostninger er ca. 730 mio. kr.

### *Målopfyldelse*

VE-målet opfyldes (når man inkluderer VE-el til vej og bane, der samlet forventes at bidrage med ca. 2 pct. point). Ansvarer placeres entydigt hos olie- og gasselskaber for så vidt angår 8,15 pct. iblandingskravet.

Bidraget til en langsigtet omstilling er begrænset, da anvendelsen af biobrændstoffer ikke er målrettet mod de dele af transportsektoren, der på sigt forventes at skulle anvende biobrændstoffer. Det omfatter særligt den tunge transport, da personbiler, varebiler, busser og mindre lastbiler kan køre på el, brint eller biogas. Dertil kommer, at der også i 2030 vil være tekniske begrænsninger for hvor meget biodiesel og bioethanol, der kan tilsættes hhv. diesel og benzin. I modsætning til anvendelse af flydende biobrændstoffer (biodiesel og bioethanol), er anvendelsen af gas/biogas langt mere fleksibelt, da der kan anvendes en vilkårlig andel biogas (fra 0-100 pct.) i eksisterende køretøjer/teknologier. Der tages endvidere ikke hul på en elektrificering af de lette køretøjer, hvor forventningen er, at disse dels bliver prismæssigt konkurrencedygtige frem mod 2030, og dels da elbilers bidrag til VE-mål mv. øges, i takt med at VE-andelen i el øges.

### *Følgende kan fremhæves ved eksempel 1*

- En forhøjelse af iblandingskravet er kendt stof for olieselskaberne, der faktisk forventer, at iblandingskravet forhøjes frem mod 2020.
- Eksemplet er markedsorienteret, således at der gives en fleksibilitet mht. hvordan kravet opfyldes.
- Med et iblandingskrav er der høj sikkerhed mht. opfyldelse af VE-målet, i forhold til f.eks. en afgiftslempelse på biobrændstof, eller tiltag til fremme af elbiler.
- Understøtter ikke et langsigtet perspektiv – f.eks. i forhold til indfasning af personbiler på el og biogas til tung transport.

- Dette eksempel er umiddelbart det mindst byrdefulde for statskassen, når der alene regnes på opfyldelse af VE-målet i 2020, og der ikke tages hensyn til bidrag til andre målsætninger efter 2020.

### **Eksempel 2: Øget iblandingskrav + specifikt iblandingskrav for 2.g.bioethanol**

Som opfølgning på overvejelserne i regeringens vækststudspil om et nationalt 2.g. iblandingskrav for bioethanol, kan iblandingskravet for avancerede biobrændstoffer erstattes af et specifikt iblandingskrav for 2.g. bioethanol på 2,5 pct.

#### *Resultat*

Det øgede iblandingskrav vil sammen med ændrede standarder resultere i, at prisen på benzin vil stige med ca. 20 øre/l og prisen på diesel vil stige med knap 2 øre/l (begge med moms) i forhold til dagens standarder og iblandingskrav.

Prisstigningerne vil have en afledt effekt i form af mindre salg og øget grænsehandel i dansk disfavour. Samlet resulterer dette i et statsligt provenutab mv. på ca. 350 mio. kr./år. Samfundsøkonomiske omkostninger er ca. 770 mio. kr.

Det skal understreges, at et 2.g. iblandingskrav efter Energistyrelsens opfattelse *ikke* i sig selv må forventes at være tilstrækkeligt til at sikre en dansk 2.g. biobrændstofproduktion. I beregningerne er der således gjort en antagelse om, at der ikke nødvendigvis er tale om dansk bioethanol produceret med støtte fra EU. Det kan således lige så vel være f.eks. brasiliansk 2.g. bioethanol.

#### *Følgende kan fremhæves ved højere 2.g. iblandingskrav*

- Er kendt stof for olieselskaberne, der faktisk forventer, at iblandingskravet forhøjes frem mod 2020.
- Med et iblandingskrav er der høj sikkerhed mht. opfyldelse af VE-målet, i forhold til f.eks. en afgiftslempelse på biobrændstof, eller tiltag til fremme af elbiler.
- Giver en lidt større CO<sub>2</sub>-reduktion end eksempel 1, da der er en øget afledt effekt som følge af en højere pris på brændstof.
- Eksemplet øger reguleringen ift. eksempel 1, idet der lægges ekstra restriktioner ind om 2.g. bioethanol
- Der vil være tale om en overimplementering af kravet om 2.g. iblanding.
- Der vil ikke være meget plads til dansk produceret 2.g. biodiesel. Dog har den enlige danske producent ikke problemer med at afsætte produktionen uden for Danmark i givet fald.
- Understøtter ikke et langsigtet perspektiv – f.eks. i forhold til indfasning af personbiler på el og biogas til tung transport.

### **Eksempel 3: Øget iblandingskrav + langsigtet omstilling (målrettet biogas)**

I forhold til en langsigtet omstilling af transportsektoren, vil det være relevant at se på alternativer til flydende biobrændstoffer anvendt i form af iblanding i fossile brændstoffer. Dette begrundet i tekniske begrænsninger på den korte bane og ressourcemæssige udfordringer på den lange bane.

For mindre køretøjer og banetransport er det særligt el, der er interessant. Dette forventes samlet set at bidrage ganske betydeligt i 2020. Imidlertid er det næppe realistisk at øge bidraget fra el på den relativt korte tid, der er til rådighed og givet de høje omkostninger, der er forbundet hermed.

For tung transport skiller biogas sig ud. Biogas er kendt teknologi og de samlede meromkostninger er mindre end for el. En udbredelse af biogas fordrer, at der etableres en infrastruktur og at man er indstillet på, at køretøjerne ved anskaffelse er lidt dyrere end tilsvarende konventionelle køretøjer. Endvidere kan biogas, der er opgraderet til naturgasstandard anvendes i vilkårlige andele (fra 0-100 pct.), uden at dette kræver teknologiskift (ud over et skift fra diesel til gasbaseret køretøj). Biogas har endvidere høj bæredygtighed sammenlignet med de fleste flydende biobrændstoffer.

Ved at satse målrettet på biogas i rutebusser og skraldebiler kan man på relativ kort tid, med relativt få køretøjer og begrænset infrastruktur, opnå et betydeligt bidrag til opfyldelse af VE-målet. Endvidere sikres et vist marked for dansk produceret biogas. Endelig kan et tiltag medvirke til opfyldelse af EU's direktiv vedr. etablering af infrastruktur til alternative drivmidler.

### *Regulering*

- Det generelle iblandingskravet forhøjes fra 5,75 pct. til 7,65 pct. gældende for benzin, gas og diesel, der anvendes i transportsektoren. Opfyldelsen af kravet kan, lige som det er tilfældet nu, opfyldes som gennemsnit for flere brændstoffer. Det vil sige, at man f.eks. kan overopfylde kravet ét sted – og underopfylde et andet. Dette kan enten ske inden for det enkelte selskab eller ved udveksling mellem selskaber via såkaldte "tickets".
- Der etableres en særlig tilskudspulje, der er målrettet mod at få 340 rutebusser og/eller skraldebiler til at køre på 100 pct. opgraderet 2.g. biogas. Den anvendte biogas vil bidrage til opfyldelse af kravet om anvendelse af avancerede biobrændstoffer. Lignende tiltag kan laves for elbusser, dog vil disse ikke kunne bidrage til kravet om anvendelse af avancerede biobrændstoffer.
- Som en del af det generelle iblandingskrav fastsættes et specifikt iblandingskrav for 2.g. bioethanol, som vil kunne sikre den resterende del af direktivets krav, om anvendelse af avancerede biobrændstoffer. Da biogassen forventes at opfylde ca. halvdelen af kravet, vil et sådan iblandingskrav for 2.g. bioethanol kunne reduceres til ca. 0,68 pct. (angivet specifikt for benzin). Kravet kan også stilles som krav til avancerede biobrændstoffer. Biogas anvendt i forbindelse med ovenstående pulje kan ikke benyttes til opfyldelse af dette specifikke iblandingskrav.
- Derudover stilles ikke yderligere krav.

### *Resultat*

Ud fra grundantagelserne vil man benytte 2.g. bioethanol i et omfang, således at det matcher det specifikke iblandingskrav. Herefter vil resten af iblandingskravet blive opfyldt med 1.g. biobrændstoffer og 2.g. biodiesel og HVO. Standarden E5 hæves til E10 i 2020 (eller før).

Det øgede iblandingskrav vil sammen med ændrede standarder, resultere i at prisen på benzin vil stige med ca. 15 øre/l og prisen på diesel vil stige med ca. 2 øre/l.

Prisstigningerne vil have en afledt effekt i form af mindre salg og øget grænsehandel i dansk disfavour. Dette resulterer i et statsligt provenutab mv. på ca. 280 mio. kr./år. De samfundsøkonomiske omkostninger beløber sig til ca. 610 mio. kr.

Dertil kommer omkostninger til biogaspuljen. Da busser har en forventet levetid på ca. 12 år i rutedrift, beregnes dette tiltag for en periode på samlet 15 år (3 års indfasning). Dette er i

modsatning til biobrændstoffer til iblanding, der er beregnet for et enkelt år. For biogas er der dels tale om meromkostninger forbundet med at udbyde busruter på biogas, og dels omkostninger knyttet til de tilskud, der gives til fremstilling og opgradering mv. af biogas. Flere trafikselskaber udbyder busruter på gas/biogas i dag. Dette taler for, at et statsligt tilskud til biogas kan have en mærkbar effekt ift. indfasningen af biogas i transportsektoren. I nedenstående beregninger er der taget afsæt i, at alle meromkostninger til biogasdrift afholdes af staten.

## Pulje til biogasbusser, effekter og økonomi

Der er regnet med følgende indfasning:

2017: 40 busser og 1 nyt anlæg (fyldestation)

2018: 120 busser og 2 nye anlæg

2019: 180 busser og 3 nye anlæg

I alt 340 busser og 6 anlæg i drift i 2020.

Staten dækker alle meromkostninger i forhold til dieseldrift, herunder tilskud til biogas (dele heraf kan i princippet også blive dækket af regionerne/trafikselskaberne), merpris for køretøjer og etablering af fyldstationer. Der vil således være tale om en betydelig investering i indfasningsperioden, som dog bliver delvist tjent hjem i driftsperioden.

### **Statskasseeffekt:**

Effekt i 2020: -40 mio. kr.

Nutidsværdi for hele driftsperioden på 15 år fra 2017 til 2031 (de sidste busser indkøbt i 2019 udfases i løbet af 2031): -340 mio. kr.

### **Samfundsøkonomi:**

Effekt i 2020: -40,0 mio. kr.

Nutidsværdi (for perioden 2017 til 2031): -360 mio. kr.

### **Bidrag til VE-mål:**

Effekt i 2020: 0,38 PJ – svarende til 0,49 pct. point efter dobbelttælling

Samlet effekt i bussernes levetid: 4,61 PJ.

### **CO<sub>2</sub>:**

Effekt i 2020: -20.000 ton

Samlet effekt i bussernes levetid; -290.000 ton

Sammenholdes omkostningerne og den samlede VE-effekt af biogasbusser, er omkostningerne pr. GJ lavere end ved anvendelse af f.eks. 2.g. bioethanol, hvis man ser på hele bussens levetid. Ses alene på effekt og omkostninger i 2020, er prisen næsten den samme. Endelig er der tale om en stor investering, såfremt man alene ser på en opfyldelse af målet i 2020 og dermed ikke medregner de effekter, der vil være i årene op til og efter 2020. Biogas bidrager til både generelle VE-mål og CO<sub>2</sub>-reduktioner.

I 2020 vil de samlede omkostninger for staten være på ca. 320 mio. kr. mens de samfundsøkonomiske omkostninger løber op i 660 mio. kr. Dette eksempel er umiddelbart det billigste, men det fordrer at man medtager effekten for årene efter 2020, da man i modsat fald vil skulle afskrive alle investeringer i et enkelt år. I så fald bliver dette eksempel dyrere end de øvrige.

Det skal pointeres, at i tilfælde af, at hvis man ser helt isoleret på opfyldelse af mål i 2020, så vil biogas udgøre en betydelig ekstraomkostning, da man i så fald ville skulle henføre alle investeringer i køretøjer og infrastruktur til dette ene år. For den løbende drift af busserne kan man dog vælge at overgå til naturgas. Så længe der gives tilskud til biogas, vil dette dog formentlig være attraktivt at vælge, da prisforskellen mellem biogas og naturgas i så fald er meget beskedent.

### *Målopfyldelse*

Iblandingskravet giver sammen med VE-el til vej og bane ca. 9,5 pct.point. Biogasbusser mv. vil således skulle levere resten, hvilket kan ske ved 340 busser, som der er regnet for her. Opstilling af infrastruktur til gas/biogas kan endvidere lede til, at også andre brugere vil komme til. Det kan således forventes, at et mindre antal (mindre) lastbiler, varebiler og personbiler fremadrettet vil køre på gas som følge af et sådan tiltag. Disse vil ligeledes kunne bidrage til opfyldelse af VE-målet.

Et mere målrettet fokus på dele af den tunge transport kan bidrage til den omstilling, som ud fra en samlet samfundsøkonomisk analyse vurderes at være den mest hensigtsmæssige på lang sigt. Den tunge transport forventes fremadrettet at være afhængig af biomassebaserede brændstoffer, da det næppe vil være muligt at benytte el. Dog vil en del busser og mindre lastbiler kunne anvende el som drivmiddel. Drivmidler til tung transport vil formentlig være forskellige varianter af biodiesel, DME, HVO og biogas. Bioethanol kan måske anvendes fremadrettet, men dette vil kræve en teknologiudvikling. Biogas er langt mere fleksibelt end de flydende biobrændstoffer, da der kan anvendes en vilkårlig andel biogas (fra 0-100 pct.), når blot disse er indrettet til gasdrift. Denne teknologi er endvidere på markedet til næsten konkurrencedygtige priser.

Det skal understreges, at der med en sådan pakke kun tages et lille skridt i retning af en mere langsigtet omstilling af transportsektoren. Det er generelt en stor udfordring at omstille transportsektoren i et tilstrækkeligt hurtigt tempo i forhold til både et langsigtet mål om uafhængighed af fossile brændsler i 2050 og i forhold til de non-ets-krav, Danmark på nuværende tidspunkt må forventes at skulle indfri i 2030. Det er dog vurderingen, at virkemidler, der i endnu højere grad sigter mod en fremtidig grøn transportsektor (f.eks. vha. instrumenter, der i endnu højere grad fremmer privat anvendelse af el- og hybridbiler eller anvendelse af biogas i den tunge transport) ikke på nuværende tidspunkt er økonomisk hensigtsmæssige.

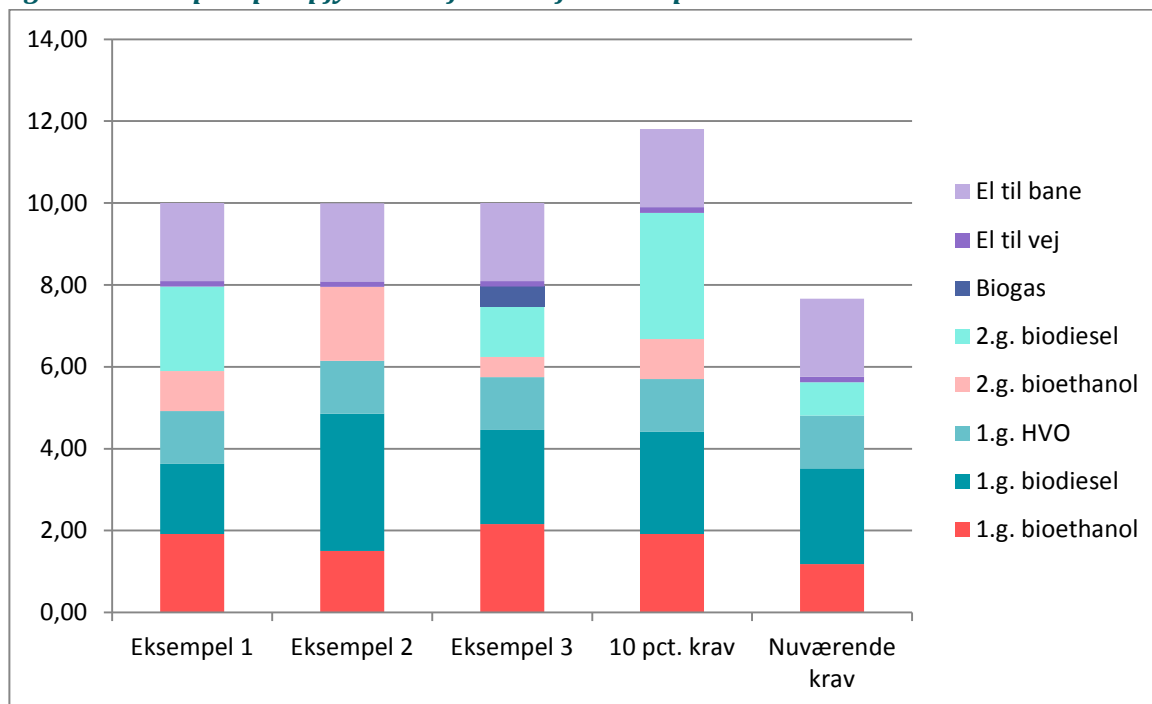
Følgende kan fremhæves ved ”målrettet omstilling”

- Kendt stof for olieselskaberne, der faktisk forventer, at iblandingskravet forhøjes frem mod 2020.
- Mere ligetil, da omkostningerne vil være koblet mere direkte til brugen af vedvarende energi (biogas i busser finansieres af stat/regioner – frem for af bilisterne, hvilket er tilfældet i de andre eksempler, såfremt dette indgår i opfyldelsen af kravet)
- Staten påtager sig et øget ansvar for opfyldelse af VE-målet og eksemplet er dermed mindre markedsorienteret end eksempel 1.
- Kan i højere grad fremme en langsigtet omstilling.
- Det forventes, at etablering af gasinfrastruktur kan lede til udbredelse ud over det, der gives støtte til.
- Usikkerhed mht. opfyldelse af VE-målet (hvis det ikke er muligt at få et tilstrækkeligt antal biogaskøretøjer på gaden inden 2020).
- betydelige investeringsomkostninger, hvis biogasbusser alene skal bidrage til opfyldelse af 2020-målet.

## 6. Samlet oversigt over eksempler til opfyldelse af VE-mål

De forskellige drivmidler bidrager med forskellige andele til opfyldelse af VE-målet om 10 pct. vedvarende energi til transport. Nedenfor er en oversigt over de 3 eksempler sammenholdt med et 10 pct. iblandingskrav og de nuværende krav. Alle bidrag er regnet om til pct.point bidrag. El til vej og bane samt HVO bidrager på samme niveau i alle eksempler. Dette medfører, at HVO i eksempel 2 og 3 anvendes ud over standarden B7, hvorfor der i disse ikke anvendes 2.g. biodiesel.

Figur 1: eksempler på opfyldelse af VE-mål for transportsektoren



Nedenfor følger en kort sammenfatning af de tre eksempler, med særligt fokus på omkostninger. Alle tal angivet for 2020, og i forhold til omkostningerne ved det eksisterende iblandingskrav på 5,75 pct. Beregningerne er umiddelbart baseret på, at et iblandingskrav fastholdes efter 2020.

Enhed		Eksempel 1	Eksempel 2	Eksempel 3			
<b>Regulering</b>							
Generelt iblandingskrav	Pct.	8,15	8,15	7,65			
Specifikt iblandingskrav for avancerede biobrændstoffer / 2.g. bioethanol	Pct.	0,5 pct. Svarende til 1,35 ibl. i benzin	2,5 pct. iblandingskrav for 2.g. bioethanol	0,25 pct. Svarende til 0,68 ibl. i benzin			
Øvrige tiltag	-	-	-	Pulje til biogasbusser			
<b>Økonomi</b>							
		<i>Benzin</i>	<i>Diesel</i>	<i>Benzin</i>	<i>Diesel</i>	<i>Benzin</i>	<i>Diesel</i>
Meromkostninger bilister (netto) <sup>1</sup>	Mio. kr.	240	70	290	20	210	50
	Øre/l	17	3	20	1	15	2
Afledt provenutab for staten (fra iblandingskrav og UER) inkl. reduceret CO <sub>2</sub> -afgift ved øget brug af biobrændstoffer.	Mio. kr.	330		350		280	
Omkostninger, øvrige tiltag	Mio. kr.	-		-		40 <sup>2</sup>	
Statsfinansielle omkostninger i alt	Mio. kr.	330		350		320	
Samfundsøkonomiske omkostninger	Mio. kr.	730		770		660	
<b>Afledte effekter</b>							
CO <sub>2</sub> -reduktion	Mio. ton	0,230		0,290		0,250	
CO <sub>2</sub> -skyggepris <sup>3</sup>	Kr./t CO <sub>2</sub>	3.220		2.670		2.600	

Noter:

1: inkl. omkostninger til UER (udgør 25-27 mio. kr. af de angivne meromkostninger for bilister) og inkl. reduceret CO<sub>2</sub>-afgift (udgør 23 mio. kr., ved skift fra E5 til E10 i alle pakker). For diesel reduceres CO<sub>2</sub>-afgiften med 12 mio. kr. i eksempel 2 og 3 mio. kr. i eksempel 3 (da der i disse eksempler anvendes HVO ud over B7 standarden).

2: baseret på 340 busser

3: Der er tale om en skyggeprisberegning baseret på det samlede eksempel.



## 7. Andre EU-landes opfyldelse af VE-målene

Ved planlægningen af, hvordan Danmark skal opfylde VE-målene, kan det være hensigtsmæssigt at se på hvordan de andre EU lande vil opfylde deres forpligtelser. Dette er relevant, af flere årsager:

- Transportsystemer er ofte transnationale. F.eks. vil det være helt essentielt hvis der satses stort på brug af gas i tung transport, at lastbiler og busser også vil kunne tanke udenfor landets grænser. Det er derfor vigtigt, at de løsninger, som Danmark vælger, passer ind i vores nabo- og øvrige landes transportsystemer.
- Der er store afledte effekter forbundet med f.eks. at stille iblandingskrav for biobrændstoffer. En betydelig del af de afledte effekter stammer fra grænsehandel, som følge af et ændret prisforhold mellem dansk og tysk/svensk brændstof. Hvis Danmark anvender samme regulering som vore naboer, kan denne effekt reduceres betydeligt.
- Andre lande kan have fundet omkostningseffektive løsninger, som Danmark kan blive inspireret af.
- Andre landes fokus på brug af drivmidler med lave produktionsvolumener, f.eks. HVO, kan lede til prisstigninger på disse.<sup>6</sup>

Der er generelt ikke meget viden om, hvordan andre EU-lande vil opfylde VE-kravet, da de seneste ændringer af direktivet kun lige er blevet vedtaget. Dog er der kommet enkelte udmeldinger, ligesom krav på den kortere bane indikerer en retning.

Land	Mål
Finland	20 pct. iblanding i 2020 og 40 pct. i 2030. I 2014 blev der benyttet ca. 14 pct. biobrændstoffer.
Sverige	Afgiftsfritagelse. Resulterede i ca. 12 pct. biobrændstofiblanding i 2014.
Tyskland	Regulerer vugge til grav emissioner efter Brændstofkvalitetsdirektivet. I 2014 svarede dette til ca. 7 pct. biobrændstoffer.
Øvrige	Iblandingskrav på 7 pct. eller derover fra 2016 i flere lande (bl.a. Holland, Frankrig, Polen og Portugal)

EU landene indgiver endvidere såkaldte "National Renewable Energy Action Plans" (NREAP), som giver foreløbige planer for, hvordan opfyldelsen af målsætningerne for 2020 på bl.a. transportområdet skal nås. En samlet foreløbig oversigt for den forventede anvendelse af VE i transport i 2020 kan ses af nedenstående tabel:

<sup>6</sup> En stigende svensk efterspørgsel efter HVO, som følge af reduceret afgift på biodiesel i Sverige, har f.eks. ledt til en eksplosiv stigning i prisen på HVO hen over foråret 2015.

Drivmiddel	Samlet andel af VE til transport i EU i energi-procent	Procentandel af samlet transportenergi i EU i 2020
Biodiesel	65,9	6,8
Bioethanol	22,1	2,3
VE-el-vejtransport	2,1	0,2
VE-el-tog	7,4	0,8
Brint	0	0
Andet	2,4	0,2
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>10,3</b>

*Oversigt over den forventede anvendelse af VE baserede drivmidler i EU i 2020.*

*Kilde: Renewable Energy Projections as Pulished in the National Renewable Energy Action Plans of the European Member States.*

Som tabellen viser, er forventningen således, at målopfyldelsen helt overvejende kommer fra iblanding af bioethanol og biodiesel. El til tog udgør en ikke uvæsentlig del, hvorimod elbiler og busser, samt andre drivmidler forventes at udgøre en meget lille del. Tabellen indikerer altså, at den helt overvejende strategi til opfyldelsen af 2020 målsætningen for EU landene generelt vil have stærk fokus på iblanding af bioethanol og biodiesel (FAME) i benzin og diesel. Det skal dog pointeres, at ovenstående tabel er baseret på gamle regneregler, hvorfor især VE-el er undervurderet her.

På nuværende tidspunkt anvendes i overvejende grad iblandingskrav som virkemiddel. Dog benytter f.eks. Sverige en afgiftsbegunstigelse for biobrændstoffer.

## 8. Perspektiver efter 2020

Som udgangspunkt vedrører VE-direktivet *kun* krav, der skal opfyldes i 2020. Der er ikke pt. en EU-regulering, der gælder efter 2020, og det er aktuelt uklart, hvordan EU-Kommissionen og medlemslandene vil forholde sig til en post-2020 regulering. Der skal derfor tages stilling til, i hvilket omfang en opfyldelse af VE-direktivets krav også skal være gældende i Danmark efter 2020. Som tidligere nævnt er der ikke i direktivet adgang til ikke at opfylde kravene.

Opfyldelsen af målet i 2020 vil under alle omstændigheder indebære, at især olieselskaber vil skulle foretage en række investeringer. Disse vil i givet fald skulle afskrives meget hurtigt. Olieselskaberne vil derfor have et vist incitament til ikke at opfylde kravet i 2020, men snarere betale bøder for manglende opfyldelse. Dette vil igen indebære en risiko for, at Danmark ikke opfylder direktivets krav.

En fastholdelse af et øget iblandingskrav efter 2020 vil omvendt kunne bidrage til opfyldelsen af Danmarks forpligtelser på non-ets-området i en kommende 2030-aftale. Udgifterne hertil (som

opgjort i ovenstående tabel) vil skulle holdes op imod omkostningerne til alternative måder at opfylde 2030- kravene på.

Afskaffes iblandingskravet helt efter 2020, er det forventningen, at der ikke længere vil blive benyttet biodiesel i transportsektoren. Det kan ikke udelukkes, at olieselskaberne vil vælge at fastholde E5 som standard for benzin, da ethanolen har en gavnlig effekt på benzinen, som ellers skal tilføres på anden vis.



# Bilagsdel

---



## A. VE-direktivet

VE-direktivet	
Mål	Vedvarende energi skal udgøre 10 pct. af transportsektorens energiforbrug i 2020, målt som energiprocent. Heraf skal min. 0,5 pct. komme fra avancerede biobrændstoffer <sup>7</sup> , og maks. 7 pct. komme fra fødevarebaserede biobrændstoffer.
Reference og afgrænsning	<p>Opgøres for 2020 – dermed er der ikke et referenceår. Opgøres i forhold til samlet energiforbrug til vej og bane. Vedvarende energi, anvendt til skibe og fly, kan dog også indgå i opfyldelsen af målet.</p> <p>Som vedvarende energi indgår bæredygtige biobrændstoffer (herunder biomethan), vedvarende el samt brint (i pct. af elforbruget til transport) og andre ikke biomassebaserede vedvarende energikilder.</p> <p>Biobrændstoffer kan alene indgå, hvis de opfylder EU's minimumsbetingelser for at være bæredygtige. I 2020 medfører dette en CO<sub>2</sub>-fortrængning på minimum 50 pct., og for visse biobrændstoffer 60 pct. (afhænger af produktionsstart).</p> <p>VE-direktivets mål for den danske transportsektor omfatter et samlet energiforbrug på 153 PJ</p>
Beregningsmetode	$VE \text{ andel} = \frac{\left[ \begin{array}{l} \text{Samlet VE forbrug i transport, hvor:} \\ \text{2. g. biobrændstoffer} * 2 \\ \text{VE andel af el til biler} * 5 \\ \text{VE andel af el til tog} * 2,5 \end{array} \right]}{\left[ \begin{array}{l} \text{Samlet energiforbrug til vej og bane, hvor:} \\ \text{VE andel af el til biler} * 5 \\ \text{VE andel af el til tog} * 2,5 \end{array} \right]}$

<sup>7</sup> Avancerede biobrændstoffer er en delmængde af 2.g. biobrændstoffer. Det omfatter brændstoffer baseret på f.eks. husholdningsaffald, alger, græsser, halm og andre restprodukter fra landbruget. Brugt fritureolie og slagteriaffald er således ikke omfattet. I praksis (i DK 2020) vil der formentlig primært være tale om bioethanol på halm, biogas og evt. 2.g. HVO

## B. Brændstofkvalitetsdirektivet

Brændstofkvalitetsdirektivet (FQD)	
Mål	Vugge til grav emissionerne af drivhusgasser pr. energienhed skal i EU reduceres med 6 pct. i 2020 i forhold til 2010. Da Danmarks udgangspunkt ligger højere end EU's gennemsnit, vil reduktionsmålet herfor Danmark være på ca. 6,4 pct.
Reference og afgrænsning	<p>Referenceåret er 2010, hvor EU har fastlagt en fælles referenceværdi for hele EU på 94,1 g CO<sub>2</sub>-ækv./MJ. Dette tal skal således nedbringes med 6 pct. til 88,45 g CO<sub>2</sub>-ækv./MJ i 2020. Den danske reference var i 2010 på 94,5 CO<sub>2</sub>-ækv./MJ i 2010 og dermed højere end den gennemsnitlige i EU. Den danske reduktionsforpligtelse er derfor ikke på 6, men 6,4 pct.</p> <p>FQD omfatter brændstofforbrug til vejtrafik, samt brændstof anvendt til tog og mobile maskiner. El til vejtransport kan indgå som en del af opfyldelsen, hvorimod el til tog ikke kan.</p> <p>Emissionen pr. energienhed af fossile brændstoffer er omfattet af én enkelt standardværdi, uanset de forskelle, der er i opstrømmissioner. Biobrændstoffers CO<sub>2</sub> fortrængning opgøres som i VE-direktivet. Herved kan der være store variationer inden for et givent biobrændstof. Biobrændstoffer kan alene indgå, hvis de opfylder EU's minimumsbetingelserne for at være bæredygtige.</p> <p>Ud over brug af biobrændstoffer, kan CO<sub>2</sub>-reduktioner købes igennem de såkaldte UER (Upstream Emission Reduction), som kommer fra reduktioner i de fossile brændstoffers opstrømskæden. Kommissionen har i deres Impact Assessment angivet en pris pr. ton CO<sub>2</sub> på mellem ca. 10 og 100 kr. Da denne pris ligger væsentligt lavere end for reduktion via iblanding af biobrændstoffer, er det her antaget, at denne mulighed vil blive anvendt ved evt. manglende opfyldelse af FQD kravet. Prismæssigt er UER her sat til 79 kr./t CO<sub>2</sub>, hvilket ligger på samme niveau som den forventede kvotepris i 2020. Der hersker dog stor usikkerhed vedrørende denne pris.</p> <p>Brændstofkvalitetsdirektivet omfatter i alt 178 PJ, hvoraf 151 PJ hører under transportsektoren.</p>

<p>Beregningsmetode</p>	<p>Ved beregning af drivhusgasintensiteten, benyttes nedenstående formel.</p> <p>Drivhusgasintensitet = <math display="block">= \frac{\sum_x (GHHi_x \times AF \times MJ_x) - UER}{\sum_x MJ_x}</math></p> <p>X= brændstof  AF= faktor for energieffektivitet (0,4 for elbiler)</p> <p>MJ= energiforbrug opgjort i MJ  GHHi= drivhusgasintensitet i g CO<sub>2</sub>/MJ  UER= upstream emission reduction</p>
-------------------------	---



### C. Brændstoffers CO<sub>2</sub>-emissioner (baseret på EU's lister)

Nedenstående tabeller er udvalgt fra EU's lister over drivhusgasemissioner fra vugge til grav. Alle drivhusgasser er omregnet til CO<sub>2</sub>-ækvivalenter. Disse værdier er primært relevante i forhold til Brændstofkvalitetsdirektivets krav, men finder også anvendelse i forhold til opgørelse af bæredygtighedskravene i VE-direktivet.

#### *Fossile brændstoffer*

For fossile brændstoffer er der fastsat standardiserede værdier, som skal benyttes ved beregning af drivhusgasintensitet. For benzin og diesel er der beregnet et vægtet gennemsnit baseret på det faktiske forbrug i EU i 2010. Denne værdi benyttes fremadrettet, uanset hvilken type råmateriale, der ligger til grund. Det vil sige, at benzin baseret på skiferolie har den samme værdi som benzin baseret på Nordsøolie.

Råmateriale	Produkt	Gram CO <sub>2</sub> /MJ	Gram CO <sub>2</sub> /MJ - vægtet
Råolie, konventionel	Benzin	93,2	93,3
Naturgas (gas-to-liquid)		94,3	
Kul (coal-to-liquid)		172	
Bitumen		107	
Skiferolie		131,3	
Råolie, konventionel	Diesel	95	95,1
Naturgas (gas-to-liquid)		94,3	
Kul (coal-to-liquid)		172	
Bitumen		108,5	
Skiferolie		133,7	
Naturgas	CNG	69,3	69,3
Naturgas	LNG	74,5	74,5

#### *Biobrændstoffer*

Biobrændstoffer opgøres i princippet for hver producent, men det er også muligt at anvende standardværdier. Der regnes ikke et vægtet gennemsnit for biobrændstoffer, som det er tilfældet for f.eks. benzin. Nedenstående er et uddrag af EU's liste.

Produktionsvej for biobrændstoffer	Typiske drivhusgasemissioner, gram CO <sub>2</sub> /MJ	Standardværdier for drivhusgasemissioner, gram CO <sub>2</sub> /MJ
Ethanol fra sukkerroer	33	40
Ethanol fra hvede – naturgas som procesbrændsel i kraftvarmeanlæg.	39	44
Ethanol fra hvede – halm som procesbrændsel i kraftvarmeanlæg	26	26
Ethanol fra majs (EU) - naturgas som procesbrændsel i kraftvarmeanlæg	37	43
Ethanol fra sukkerrør	24	24
Ethanol fra hvedehalm	11	13
Biodiesel fra raps	46	52
Biodiesel fra palmeolie (ikke specificeret proces)	54	68
Biodiesel fra palmeolie (proces med methanopsamling fra oliemølle)	32	37
Biodiesel fra vegetabilsk eller animalsk olieaffald	10	14
Hydrogeneret vegetabilsk olie (HVO) fra palmeolie – ikke specificeret proces	50	62
HVO fra palmeolie (proces med methanopsamling fra oliemølle)	27	29
Biogas fra organisk kommunalt affald, som komprimeret naturgas	17	23
Biogas fra gylle, som komprimeret naturgas	13	16
Biogas fra fast husdyrgødning, som komprimeret naturgas	12	15
Fischer-Tropsch diesel fra træaffald/dyrket træ	4/6	4/6

De med **rødt** markerede biobrændstoffer, hører til kategorien "avancerede". Den **lilla** er 2.g. biobrændstof, men indgår ikke i kategorien "avanceret". Begge typer tæller dobbelt i forhold til VE-målet.

I Danmark anvendes primært bioethanol baseret på hvede og biodiesel baseret på hhv. palmeolie, raps og animalsk fedt. Derudover benyttes HVO baseret på palmeolie

### **Elektricitet**

El kan både indgå i VE-målet og FQD. Det danske mix forventes at se således ud i 2020.

	<b>Gram CO<sub>2</sub>/MJ</b>	<b>VE-andel (pct.)</b>
Gennemsnitsel 2020	39,7	70

VE-andelen af el anvendt til vejtransport ganges med 5 ved opfyldelse af VE-direktivet. Anvendes el til tog, ganges med 2½. CO<sub>2</sub>-emissioner fra el anvendt på vej ganges med 0,4 ved opfyldelse af brændstofkvalitetsdirektivets krav.

## D. 1 pct. point bidrag til VE for de forskellige drivmidler/teknologier

Nedenstående oversigt viser hvordan de forskellige teknologier og drivmidler bidrager til opfyldelse af VE-målet. Der indgår ligeledes en vurdering af begrænsninger vedrørende produktion og anvendelse af disse.

Drivmiddel	Råstofbasis	Produktionsbegrænsninger	Anvendelsesbegrænsninger (især på den korte bane)	Anvendelse for at nå 1 pct. point	Effekt på FQD i pct. point	Eksempler på regulering
1. g. bioethanol	Sukker- og stivelsesholdige afgrøder (korn, sukker)	Ikke relevant.	For nuværende: 5 volumen pct. iblanding i benzin (E5)  Forventet i 2020: 10 volumen pct. iblanding i benzin (E10)	2,7 pct. iblanding i benzin.  36.000 biler, 100 pct. bioethanol*	0,50  0,50	Generelt krav om iblanding i benzin og diesel
2. g. bioethanol	Celluloseholdige afgrøder (f.eks. halm)	Forventet større produktion i 2020 med gunstige rammevilkår.		1,35 pct. iblanding i benzin	0,38	Specifikke iblandingskrav
Biodiesel-FAME (1. g. og 2. g)	Vegetabiliske og animalske olier, herunder affaldsolier.	1. g.: Ikke relevant 2. g.: Råstofpotentialet i EU svarer til omkring 0,1 pct. af EU's transportenergi behov.	7 volumen pct. iblanding i diesel (B7).	1. g.: 1,6 pct. iblanding i diesel 2. g.: 0,8 pct. iblanding i diesel	1. g.: 0,57 2. g.: 0,47	Afgiftslempelse
Biodiesel-HVO (1. g. og 2. g)	Vegetabiliske og animalske olier, herunder affaldsolier.	0,4 pct. af EUs transportenergi behov.  Forventet større produktion i 2020 med gunstige rammevilkår.	I følge gældende standard for diesel (EN590), kan der maksimalt tilsættes 30 pct. HVO/biodiesel. Dette er dog en teknisk begrænsning baseret på et minimumskrav til massefylde. Det er muligt at anvende højere iblandinger, men det vil ikke være i overensstemmelse med standarden.	Som biodiesel	1. g.: 0,64	
Biometanol	Træ, glycerin	Produktion i dag svarende til 0,04 pct. af EU's transportenergi behov. Produktionen forventes mere end fordoblet frem mod 2020.	3 volumen pct. iblanding i benzin. Ved iblanding af 3 % elimineres muligheden for iblanding af ethanol.	Som bioethanol	0,39	
Opgraderet biogas	Gylle, halm, energiafgrøder	Produktionen i DK svarede i 2013 til ca. 2,1 pct. af energiforbruget til transport. I 2020 forventes produktionen at svare til ca. 5 pct. Det er primært den nationale produktion som forventes at kunne anvendes til transport i DK.	Afhængig af indfasning af gaskøretøjer. Det forventes overvejende at anvendelsen vil ske i tunge køretøjer. Der vil indenfor de næste år komme 50-100 tunge køretøjer på gas. Dette antal vil skønsmæssigt kunne øges til mellem 200 og 800 i 2020 med realistiske økonomiske tiltag.  Motorteknik er der ingen begrænsninger for anvendelse af opgraderet biogas (ift. naturgas/CNG).	910 gasbusser, 100 pct. biogas, hvoraf 50 pct. er 2. g. biogas  680 gasbusser, 100 pct. 2. g. biogas,	0,40 0,36	Tilskud til biogas som drivmiddel  Tilskud til køretøjer og infrastruktur
El	Elproduktionen	Ikke relevant.	El anvendes både til tog og til vejtransporten, herunder primært til persontransport. Det forventes ikke at være muligt at påvirke anvendelsen af el til tog, og anvendelsen vil dermed være afhængig af indfasning af elbiler og elbusser. I 2020 forventes omkring 6000 elbiler hvis afgiftsfritagelsen ikke fortsættes. Dette antal vil skønsmæssigt kunne øges til ca. 25.000 i 2020 ved fastholdelse af nuværende afgiftsfritagelse. Op til f.eks. 20 pct. af rutebusser på el, vurderes ikke at give funktionsmæssige udfordringer.	43.000 elbiler 1.700 elbusser  Forventet bidrag fra tog i 2020 er knap 2 pct. point.	0,27 0,29	Reduceret registrerings-afgift for elbiler.  Lovkrav om at xx pct. af udbud af rutebusser dækkes af elbusser.
CNG	Naturgas	Ikke relevant.	Som biogas. Naturgas er ikke vedvarende energi, og kan derfor ikke bidrage til opfyldelse af VE-målet. CNG kan dog bidrage til opfyldelse af FQD-kravet, da CNG har en CO2-udledning, der er ca. 25 pct. lavere end for benzin og diesel.	Tæller ikke i VE direktivet	680 busser: 0,11	Tilskud til naturgas som drivmiddel

\* Er primært medtaget for at illustrere effekten af biobrændstoffer i forhold til elektrificering

## E. Beregningsforudsætninger

De fremlagte alternativer er afhængige af en række forudsætninger. Disse fremgår af bilag. De lovgivningsmæssige krav for opfyldelsen af mankoen er summeret i nedenstående oversigt.

Reference	
Anvendelse af 0,5 pct. avancerede biobrændstoffer (før dobbelttælling)	VE-direktiv (ILUC). Kravet kan fraviges under særlige omstændigheder (f.eks. forsyningsproblemer)
7 pct. begrænsning for anvendelse af 1.g. biobrændstoffer	VE-direktiv (ILUC)
Mulighed for at anvende <u>U</u> ppstream <u>E</u> mission <u>R</u> eductions (UER) til opfyldelse af FQD-målet <sup>8</sup>	UER forventes at være billigere end biobrændstoffer. Det antages at disse anvendes, hvor dette er muligt.

Herudover forudsættes, at følgende tekniske standarder er gældende i Danmark fra 2020:

Reference	
E10 standard for benzin (svarer til 6,66 pct. efter energiindhold)	Er allerede i anvendelse i flere lande. I Danmark anvendes E5, men E10 kan allerede i dag anvendes i de fleste biler.
B7 standard for diesel (svarer til 6,56 pct. efter energiindhold). Biodieselandelen kan dog øges fra B7 standarden ved at iblande HVO, som ikke er omfattet af standarden.	B7 anvendes i dag i de fleste EU-lande. Vurderingen er, at man ikke kan nå enighed om en ny højere standard inden 2020, hvorfor B7 fastholdes i 2020-beregningerne.

<sup>8</sup> Uppstream Emission Reductions er beskrevet nærmere i ordlisten sidst i bilagsdelen.

I forhold til priser for biobrændstofferne, antages følgende priser i 2020:

	Kr./l	Kr./GJ
<b>Benzin/bioethanol</b>		
Benzin	4,2	128
1.g. bioethanol	7,5	228
2.g. bioethanol	10,0	304
<b>Diesel/biodiesel</b>		
Diesel	4,6	128
1.g. biodiesel	6,7	187
HVO	9,3	259
2.g. biodiesel	8,7	243
Avanceret biodiesel	10,9	304
<b>Upstream Emission Reduction</b>	Kr./t CO <sub>2</sub>	79

Prisen pr. liter er angivet pr. fossil ækvivalent.

Alle priser er fluktuerende, men i hovedreglen fluktuerer de ”i takt”. Da der alene regnes med prisforskelle (f.eks. mellem 1.g. bioethanol og benzin), reduceres effekten af fluktuerende priser betydeligt. Der er dog stadig usikkerhed forbundet med beregningerne. Priserne for benzin, diesel og 1.g. biobrændstoffer er baseret på gennemsnitlige historiske priser på verdensmarkedet. For de øvrige biobrændstoffer er der tale om estimater baseret på forskellige kilder, bl.a. DAKA og MEC-konsortiet.

Der er en del debat om prisen på UER. Den nævnte pris ligger i den høje ende af det spænd der er angivet i EU’s Impact Assessment. Prisen vil i høj grad afhænge af hvor skrappe krav, der stilles vedrørende additionalitet i de projekter, der indgår. Ligeledes vil det afhænge af, om der er krav efter 2020 og om der sættes begrænsninger for anvendelsen. Dette er ikke forhandlet færdigt i skrivende stund.

I forhold til at anvende UER frem for biobrændstoffer, er der dog en meget stor prisforskel. Det forekommer derfor mest sandsynligt, at man så vidt muligt vil benytte sig af UER frem for at forøge anvendelsen af biobrændstoffer.

## F. Eksempel 1

I forhold til en samlet opfyldelse af VE-direktivets mål, vil den enkleste måde være, at øge iblandingskravet, samt herunder at stille krav om anvendelse af avancerede biobrændstoffer (og begrænsninger i anvendelsen af 1.g. biobrændstoffer), så kravene i direktivet opfyldes. Inden for et generelt iblandingskrav, er det muligt for olieselskaberne at variere anvendelsen af dobbelttællende biobrændstof og andre biobrændstoffer, så de samlet set kan opfylde iblandingskravet. Der er generelt taget afsæt i "billigst mulige" opfyldelse af kravet – givet de prismæssige forudsætninger, der er lagt til grund for beregningerne.

Eksempel 1 til opfyldelse af 10 pct. målet tager således afsæt i nedenstående forudsætninger:

- 8,15 pct. iblandingskrav for biobrændstoffer
- 0,5 pct. avancerede biobrændstoffer

Nedenfor er der regnet merpriser i forhold til en case, hvor der alene er et iblandingskrav på 5,75 pct. (som er gældende i dag). Effekten af at øge iblandingskravet og stille krav om 0,5 pct. avancerede biobrændstoffer, vil være, at standarden for benzin øges fra E5 til E10, samt at der anvendes 2.g. bioethanol til opfyldelse af 0,5 pct. kravet. For diesel vil der være behov for en øget anvendelse af 2.g. biodiesel (der tæller dobbelt), for samlet set at opfylde iblandingskravet.

Meromkostninger for bilister			
	Benzin/bioethanol	Diesel/biodiesel	I alt
Øget anvendelse af 2.g	134 mio. kr.	112 mio. kr.	246 mio. kr.
Øget anvendelse af 1.g	116 mio. kr.	-57 mio. kr.	59 mio. kr.
CO <sub>2</sub> -afgift	-23 mio. kr.	0 mio. kr.	-23 mio. kr.
UER	10 mio. kr.	15 mio. kr.	25 mio. kr.
Samlet merudgift	237 mio. kr.	70 mio. kr.	307 mio. kr.
Pr. liter brændstof inkl. moms	16,6 øre	3,3 øre	-

Samfundsøkonomiske omkostninger og statsfinansielle omkostninger fremgår af den sammenfattende tabel for alle tre eksempler.

## G. Eksempel 2

I forhold til Eksempel 1, forhøjes kravet om anvendelse af avancerede biobrændstoffer, så det i praksis svarer til et iblandingskrav for 2.g. bioethanol på 2,5 pct. Dette svarer til 0,9 pct. avancerede biobrændstoffer. Når anvendelsen af 2.g. bioethanol øges, giver dette anledning til, at man kan reducere anvendelsen af 2.g. biodiesel. Der vil dog være en mindre stigning i anvendelsen af 1.g. biodiesel/HVO.

Eksempel 2 til opfyldelse af 10 pct. målet tager således afsæt i nedenstående forudsætninger:

- 8,15 pct. iblandingskrav for biobrændstoffer
- 0,9 pct. avancerede biobrændstoffer (svarene til 2,5 pct. 2.g. bioethanol iblandet benzin)

Nedenfor er der regnet merpriser i forhold til en case, hvor der alene er et iblandingskrav på 5,75 pct. (som er gældende i dag). Effekten af at øge iblandingskravet og stille krav om 0,9 pct. avancerede biobrændstoffer, vil være, at standarden for benzin øges fra E5 til E10, samt at der anvendes 2.g. bioethanol til opfyldelse af 0,9 pct. kravet. For diesel vil der ikke længere være behov for at anvende 2.g. biodiesel, men der vil samlet set blive iblandet mere 1.g. biodiesel, for samlet set at opfylde iblandingskravet. Således anvendes der ca. 1 pct. mere biobrændstof, end B7 standarden foreskriver, hvilket kan lade sig gøre, da der er tale om HVO.

<b>Meromkostninger for bilister</b>			
	<b>Benzin/bioethanol</b>	<b>Diesel/biodiesel</b>	<b>I alt</b>
Øget anvendelse af 2.g	249 mio. kr.	-72 mio. kr.	177 mio. kr.
Øget anvendelse af 1.g	51 mio. kr.	92 mio. kr.	143 mio. kr.
CO <sub>2</sub> -afgift	-23 mio. kr.	-12 mio. kr.	-35 mio. kr.
UER	10 mio. kr.	15 mio. kr.	25 mio. kr.
Samlet merudgift	287 mio. kr.	23 mio. kr.	310 mio. kr.
Pr. liter brændstof inkl. moms	20,1 øre	1,1 øre	-

Samfundsøkonomiske omkostninger og statsfinansielle omkostninger fremgår af den sammenfattende tabel for alle tre eksempler.



### H. Eksempel 3

Der etableres en pulje, der skal sikre, at ca. 340 rutebusser i årene op mod 2020 omlægges til at køre på 100 pct. biogas. Disse kan således bidrage med 0,5 pct. point af det samlede krav på 10 pct. Dette giver så anledning til, at det generelle iblandingskrav kun øges til 7,65 pct. fra de nuværende 5,75 pct. Der vil også i denne pakke være en øget iblanding i diesel, men knap så meget som i pakke 2.

Eksempel 3 til opfyldelse af 10 pct. målet tager således afsæt i nedenstående forudsætninger:

- 7,65 pct. iblandingskrav for biobrændstoffer
- 0,5 pct. avancerede biobrændstoffer
- Pulje til biogasbusser (340 busser)

Nedenfor er der regnet merpriser i forhold til en case, hvor der alene er et iblandingskrav på 5,75 pct. (som er gældende i dag). Effekten af at øge iblandingskravet og stille krav om 0,5 pct. avancerede biobrændstoffer, vil være, at standarden for benzin øges fra E5 til E10, samt at der anvendes 2.g. bioethanol til opfyldelse af 0,5 pct. kravet. Biogaspuljen har ingen effekt for bilister.

<b>Meromkostninger for bilister</b>			
	<b>Benzin/bioethanol</b>	<b>Diesel/biodiesel</b>	<b>I alt</b>
Øget anvendelse af 2.g	68 mio. kr.	-4 mio. kr.	64 mio. kr.
Øget anvendelse af 1.g	154 mio. kr.	38 mio. kr.	192 mio. kr.
CO <sub>2</sub> -afgift	-23 mio. kr.	-3 mio. kr.	-26 mio. kr.
UER	11 mio. kr.	16 mio. kr.	27 mio. kr.
Samlet merudgift	209 mio. kr.	46 mio. kr.	255 mio. kr.
Pr. liter brændstof inkl. moms	14,7 øre	2,1 øre	-

Samfundsøkonomiske omkostninger og statsfinansielle omkostninger fremgår af den sammenfattende tabel for alle tre eksempler.

## I. Samlede effekter af eksemplerne

Nedenfor følger en samlet oversigt over de økonomiske effekter af de tre eksempler.

	Enhed	Eksempel 1	Eksempel 2	Eksempel 3			
<b>Regulering</b>							
Generelt iblandingskrav	Pct.	8,15	8,15	7,65			
Specifikt iblandingskrav for avancerede biobrændstoffer / 2.g. bioethanol	Pct.	0,5 pct. Svarende til 1,35 ibl. i benzin	2,5 pct. iblandingskrav for 2.g. bioethanol	0,25 pct. Svarende til 0,68 ibl. i benzin			
Øvrige tiltag	-	-	-	Pulje til biogasbusser			
<b>Økonomi</b>							
		<i>Benzin</i>	<i>Diesel</i>	<i>Benzin</i>	<i>Diesel</i>	<i>Benzin</i>	<i>Diesel</i>
Meromkostninger bilister (netto) <sup>1</sup>	Mio. kr.	240	70	290	20	210	50
	Øre/l	17	3	20	1	15	2
Afledt provenutab for staten (fra iblandingskrav og UER) inkl. reduceret CO <sub>2</sub> -afgift ved øget brug af biobrændstoffer.	Mio. kr.	330		350		280	
Omkostninger, øvrige tiltag	Mio. kr.	-		-		40 <sup>2</sup>	
Statsfinansielle omkostninger i alt	Mio. kr.	330		350		320	
Samfundsøkonomiske omkostninger	Mio. kr.	730		770		660	
<b>Afledte effekter</b>							
CO <sub>2</sub> -reduktion	Mio. ton	0,230		0,290		0,250	

Noter:

1: inkl. omkostninger til UER (udgør 25-27 mio. kr. af de angivne meromkostninger for bilister) og inkl. reduceret CO<sub>2</sub>-afgift (udgør 23 mio. kr., ved skift fra E5 til E10 i alle eksempler). For diesel reduceres CO<sub>2</sub>-afgiften med 12 mio. kr. i pakke 2 og 3 mio. kr. i eksempel 3 (da der i disse eksempler anvendes HVO ud over B7 standarden).

2: baseret på 340 busser

## J. Særlige forhold vedrørende opfyldelse af Brændstofkvalitetsdirektivets krav

Brændstofkvalitetsdirektivet (FQD) omfatter ikke alene brændstof til transport, men også brændstof (her opgjort som diesel) anvendt i Skov- og landbrug, Fremstillingserhverv, Bygge- og anlæg samt Forsvaret.

Energi- og Olieforum har oplyst, at det ikke i dag iblandes biobrændstoffer i det brændstof, der anvendes uden for transportsektoren, da det ikke er omfattet af et iblandingskrav.

I forbindelse med opfyldelse af FQD i 2020, kan der derfor for disse sektorer blive tale om ganske betydelige meromkostninger i forhold til dagens situation. Dog er det vurderingen, at man formentlig vil have mulighed for en opfyldelse alene baseret på køb af UER.

Nedenfor er to beregninger vedrørende opfyldelse, hvor den ene anvender samme iblanding, som gælder for transportsektoren og den anden alene benytter UER til opfyldelse.

Iblandingskravet medfører hermed følgende omkostninger:

	Med biodiesel- iblanding	Uden biodiesel- iblanding
Omkostninger ved iblanding af biodiesel udenfor transportsektoren	126 mio. kr.	0
UER omkostninger	5 mio. kr.	13 mio. kr.
I alt	131 mio. kr.	13 mio. kr.

Antagelsen er, at man vil vælge alene at benytte UER, medmindre man vil stille krav om iblanding. Det skal pointeres, at der vil tale om en betydelig prisstigning for disse sektorer – særligt i de tilfælde hvor diesel er afgiftsfritaget.

## K. Begreber og ordforklaringer

### 1. g. biobrændstoffer

Biobrændstoffer baseret på fødevarer mv. For bioethanol er dette typisk hvede i en dansk kontekst. Ellers benyttes f.eks. majs og sukkerrør. For biodiesel benyttes især raps og palmeolie.

### 2. g. biobrændstoffer

Biobrændstoffer baseret på affald og restprodukter. For bioethanol vil det typisk være halm. For biodiesel anvendes f.eks. slagteriaffald, brugt fritureolie og husholdningsaffald. Denne type biobrændstoffer tæller dobbelt ved opfyldelse af VE-målet.

### Avancerede biobrændstoffer

Biobrændstoffer baseret på lignocellulose (f.eks. halm), tallolie, alger og andre typer biomasse, der ikke anvendes til fødevarer (f.eks. forskellige græsser). En del 2.g. biobrændstoffer opfylder betingelserne for at være avancerede, f.eks. bioethanol baseret på halm. Slagteriaffald og brugt fritureolie er ikke omfattet.

Definitionen varierer fra region til region. Definitionen er således meget bredere i USA end den er i EU. I bilag til VE-direktivet fremgår en positivliste over hvilke råvarer der er omfattet. Listen er ikke nødvendigvis udtømmende.

### HVO

Hydrotreated Vegetable Oil. Et brændstof der kemisk set er stort set identisk med fossil diesel og derfor lettere at arbejde med. HVO kan derfor tilsættes diesel ud over standarden – op til ca. 30 pct. Til HVO benyttes samme råvarer som for biodiesel. HVO kan således både være 1.g. og 2.g. I særlige tilfælde kan der også være tale om et avanceret biobrændstof (hvis der f.eks. benyttes "tall-olie" – et restprodukt fra papirindustrien). Der gælder samme regler for HVO som for andre biobrændstoffer. Dette omfatter bl.a. en begrænsning for anvendelse af 1.g.

### FQD

Brændstofkvalitetsdirektivet (Fuel Quality Directive)

### Iblandingsprocenter

Når der i teksten er angivet en iblandingsprocent, er dette angivet som energiprocent, medmindre andet eksplicit er angivet. VE-direktivets mål for transportsektoren er ligeledes opgivet i forhold til energi.

### Tickets

Har en leverandør iblandet mere biobrændstof end det der kræves (pt. 5,75 pct.), kan det overskydende biobrændstof videresælges i form af "tickets". For at kunne sælge tickets, skal det kunne dokumenteres, at det pågældende biobrændstof har været anvendt i transportsektoren. På denne vis, kan f.eks. biogas og VE-el blive anvendt til opfyldelse af iblandingskrav for f.eks. benzin.

### Standarder for brændstoffer

Standarder for diesel og benzin tilsat biobrændstoffer, er angivet i forhold til hvor meget biobrændstof der er tilsat efter volumen. Nedenfor kan ses, hvad de omtalte standarder svarer til i energiprocent.

		Iblanding efter volumen	Iblanding efter energi
Benzin	E5	5 pct.	3,27 pct.
	E10	10 pct.	6,66 pct.
	E85	Op til 85 pct.	Op til 78,44 pct.
Diesel	B7	7 pct.	6,56 pct.
	B10	10 pct.	9,39 pct.

E85 varierer over året, men der tilsættes maksimalt 85 pct. bioethanol.

Dieselstandarderne er i realiteten fleksible. Det er således muligt at anvende lidt lavere iblanding end det er angivet her.

### Vedvarende energi i elforbruget

Pct.	2000	2005	2010	2015	2020	2025
Vindkraft	12,1	18,5	21,9	40	51	52
Øvrig VE	3,8	8,9	12,9	Ca. 12	19-23	19-22
VE i alt	15,9	27,4	34,8	51-52	70-74	71-74

### UER

Upstream Emission Reduction. Som et led i opfyldelsen af brændstofkvalitetsdirektivets krav, er det muligt at "købe" CO<sub>2</sub>-reduktioner fra olieproduktion, hvor der er gjort en indsats for at reducere CO<sub>2</sub>-udledningen (f.eks. ved at undlade at flare, eller ved at effektivisere forskellige steder i produktionen). Der kan benyttes reduktioner fra allerede gennemførte tiltag, men de skal være påbegyndt efter 2010. EU har vurderet at UER vil have en omkostning på mellem 10 og 100 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>. Dette vil i sidste ende afhænge af hvor skrappe krav, der stilles til additionalitet i de projekter der indgår. Fra anden side nævnes priser på op imod 1000 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>. Der forhandles fortsat om UER, så intet ligger fast endnu.